

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts NAE19990497PC	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/08349	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1999
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP 00/08349

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04D29/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung; soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 322 070 A (GLASS K.E.) 30. Mai 1967 (1967-05-30)	1-3, 5-7, 9-12
Y	Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 2, Zeile 45; Abbildungen 1, 2	4
Y	US 4 722 664 A (WISSMAN JACK L.) 2. Februar 1988 (1988-02-02) das ganze Dokument Spalte 5, Zeile 58 - Zeile 68; Abbildung 1	4
X	US 2 117 011 A (PRATT W.E.) 10. Mai 1938 (1938-05-10) das ganze Dokument	1-3, 5-7, 9-12
X	US 2 671 408 A (KREITCHMAN) 9. März 1954 (1954-03-09) Abbildung 1	1, 8

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelbrecht, P

REF ID: A66000

Kategorie°

Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile

Betr.	Anspruch Nr.
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

x

US 3 560 430 A (MEYER ERNST ET AL)
2. Februar 1971 (1971-02-02)
das ganze Dokument

13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members


International Application No

EP 00/08349

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3322070	A	30-05-1967	NONE		
US 4722664	A	02-02-1988	NONE		
US 2117011	A	10-05-1938	NONE		
US 2671408	A	09-03-1954	NONE		
US 3560430	A	02-02-1971	AT	312151 B	15-11-1973
			CH	495400 A	31-08-1970
			CS	158629 B	25-11-1974
			ES	359344 A	16-08-1970
			ES	374490 A	01-01-1972
			FR	1592346 A	11-05-1970
			GB	1211599 A	11-11-1970
			SU	362540 A	13-12-1972
			US	3704863 A	05-12-1972

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An: ISENBRUCK, Günter BARDEHLE PAGENBERG DOST ALTENBURG GEISSLER ISENBRUCK Theodor-Heuss-Anlage 12 D-68165 Mannheim ALLEMAGNE <i>IPER GUX!</i> <i>aus GUX!</i>		Patent- u. Rechtsanwälte Mannheim 12. Okt. 2001 Frist: 25.12.2001 Bearb.: <i>ud.fy</i>		<i>hs → WH/SOL</i> PCT MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNGSBERICHTS (Regel 71.1 PCT)	
Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)		11.10.2001			
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts NAE19990497PC		WICHTIGE MITTEILUNG			
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08349		Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/2000		Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1999	
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al					
<p>1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.</p> <p>2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.</p> <p>3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.</p> <p>4. ERINNERUNG</p> <p>Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).</p> <p>Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.</p> <p>Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.</p>					
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d			Bevollmächtigter Bediensteter Goenechea Olmos, A Tel. +49 89 2399-2664		



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts NAE19990497PC	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08349	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F04D29/22		
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 22/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Gnächtel, F Tel. Nr. +49 89 2399 2012



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-13 mit Telefax vom 19/09/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08349

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) PCT hinsichtlich Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- V.1 Dokument **US-A-3,322,070 (=D1)**, das als nächstkommender Stand der Technik gemäß internationalem Recherchenbericht angesehen wird, offenbart eine ein Flügelrad umfassende Vorrichtung, geeignet zum Fördern von Medien, insbesondere zum Fördern von Polymerdispersionen.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Vorrichtung zum Fördern aus Dokument **D1** dadurch, dass auf der Nabe eines Flügelrades eine Anzahl einzelner gekrümmter Flügel frei aufgenommen ist, so dass Pumpenräume auf der Vorderseite und Rückseite der gekrümmten Flügel des Flügelrades gleichmäßig durchströmt sind.

Die durch diese unterscheidenden Merkmale zu lösende technische Aufgabe ist die Gestaltung einer Vorrichtung zum Fördern, welche die zu fördernde Medien, insbesondere Polymerdispersionen, möglichst scherungsarm und ohne Anhaftungen fördern kann, und dabei unempfindlich gegen Gasanteile in diesen Medien ist.

Die Lösung, wie sie durch die Merkmalskombination in Anspruch 1 definiert wird, scheint aus Dokument **D1** und/oder irgend einem der im internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente weder bekannt noch nahegelegt zu sein. Desweiteren scheint die in Anspruch 1 definierte Merkmalskombination keine fachübliche Konstruktionsmaßnahme darzustellen.

Daher erfüllt der Gegenstand des Anspruchs 1 die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderischer Tätigkeit.

- V.2 Die in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 aufgeführten Maßnahmen stellen vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 definierten Vorrichtung dar, und erscheinen daher ebenfalls neu und erfinderisch im Sinne des PCT.

- V.3 Die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 11 und 12 definieren ein Flügelrad an sich, so wie es als Teil der Vorrichtung des unabhängigen Anspruchs 1 definiert wurde. Die Gegenstände dieser Ansprüche erscheinen daher ebenfalls neu und erfinderisch im Sinne des PCT.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 13 definiert ein Verfahren zur Herstellung einer Polymerdispersion unter Verwendung einer Vorrichtung zum Fördern, welche die gegenständlichen Merkmale der Vorrichtung des unabhängigen Anspruchs 1 aufweist. Der Gegenstand des Anspruchs 13 erscheint daher ebenfalls neu und erfinderisch im Sinne des PCT.

- V.4 Eine gewerbliche Anwendbarkeit im Sinne des PCT der in den Ansprüchen 1 bis 13 definierten Vorrichtung, dessen Flügelrad, sowie Verwendung in einem Verfahren zur Herstellung von Polymerdispersionen ist ebenfalls gegeben, da diese z.B. industriell hergestellt oder eingesetzt werden kann.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

- VII.1 Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)ii) PCT werden in der Beschreibung weder das Dokument **D1**, noch dessen einschlägige Stand der Technik angegeben.

19.09.2001

- 1 -

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum Fördern von Polymerdispersionen, wobei die Vorrichtung durch einen Antrieb angetrieben werden kann und Flügelräder (28) umfaßt, wobei diese sowohl von einem Gehäuse umgeben als auch frei in ein Medium hineinragen können und im Bereich der Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Nabe (1) eines Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner gekrümmter Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.

10

- 15 2. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintrittswinkel in die Pumpräume zwischen 30° und 120° liegt.

3. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintrittswinkel in die Pumpräume 90° beträgt.

20

4. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Flügelrad (28) mit einer leitfähigen PFA-Beschichtung versehen ist.

25

5. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Pumpräume (5, 25) begrenzenden, gekrümmten Flügel (2) an Vorder- und Rückseite (7, 8) den gleichen Krümmungsverlauf aufweisen.

19.09.2001

- 2 -

6. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmten Flügel (2) an Vorder- und Rückseite (7, 8) den gleichen Krümmungsradius (9, 21) aufweisen.

5

7. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinien (11) der gekrümmten Flügel (2) am Flügelrad (28) zwischen Hüllkurve (6) und Zentrum der Nabe (1) ein Kreissegment beschreiben.

- 10 8. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der gekrümmten Flügel (2) des Flügelrades (28) gerundet ausgeführt sind.

9. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Flügelbreite (4) zur Flügelstärke (3) >1 ist.

15

10. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllkurve (6) des Flügelrades (28) von einem Spiralgehäuse umgeben ist.

11. Flügelrad zur Förderung von Polymerdispersionen, wobei dieses durch einen Antrieb angetrieben ist und im Bereich der Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Nabe (1) des Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner gekrümmter Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der gekrümmten Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.

25

12. Flügelrad zur Förderung von Medien, wobei dieses durch einen Antrieb angetrieben werden kann und im Bereich einer Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist und dieses sowohl von einem Gehäuse umgeben sein kann als auch frei in das Medium hineinragen kann, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Nabe (1)

des Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner gekrümmter Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der gekrümmten Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.

5

13. Verfahren zur Herstellung von Polymerdispersionen, insbesondere scherempfindlicher Polymerdispersionen in einem Reaktor mit außenliegendem Wärmetauscher, mit einer Fördereinrichtung, die ein Flügelrad (28) aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerdispersion durch Pumpräume (5, 25) zwischen den gekrümmten Flügeln (2) des Flügelrades (28) strömt, deren Druck- und Saugseiten (7, 8) von gleicher Geometrie sind.

10

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

7

Applicant's or agent's file reference NAE19990497PC	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08349	International filing date (day/month/year) 25 August 2000 (25.08.00)	Priority date (day/month/year) 25 August 1999 (25.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F04D 29/22		
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 22 March 2001 (22.03.01)	Date of completion of this report 11 October 2001 (11.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/08349

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-11 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-13 _____, filed with the letter of 19 September 2001 (19.09.2001)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Document **US-A-3,322,070 (D1)** which can be considered the closest prior art, as indicated in the international search report, discloses a device containing an impeller suitable for conveying media, in particular polymer dispersions.

The subject matter of independent Claim 1 differs from the conveyor in document **D1** in that a number of individual curved blades are openly mounted on the hub of an impeller so that dispersions flow evenly through the pump chambers on the front and the rear of the impeller.

The technical problem which these distinguishing features aim to solve is how to design a conveyor which can convey media, particularly polymer dispersions, while causing as little shearing as possible and without adhesions, and which is insensitive to gas content in these media.

The solution, as defined by the combination of features in Claim 1, does not appear to be either known or suggested by the documents cited in the

international search report. In addition, the combination of features defined in Claim 1 does not appear to be a conventional design measure.

Consequently, the subject matter of Claim 1 meets PCT requirements relating to novelty and inventive step.

2. The measures cited in dependent Claims 2 to 10 represent advantageous developments of the device defined in Claim 1 and therefore appear to be novel and inventive within the meaning of PCT requirements.
3. The subjects of the independent Claims 11 and 12 define an impeller per se, as it was defined as part of the device in the independent Claim 1. The subjects of these claims therefore also appear to be novel and inventive under the PCT.

The subject matter of the independent Claim 13 defines a method for producing a polymer dispersion using a conveyor which contains the specific features of the device in independent Claim 1. The subject matter of Claim 13 therefore also appears to be novel and inventive under the PCT.
4. An industrial applicability within the meaning of the PCT of the device, its impeller, as well as the use in a method for producing polymer dispersions as defined in Claims 1 to 13 is also established since these can be manufactured or used industrially for example.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite **D1** or indicate the relevant prior art disclosed therein.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/14749 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04D 29/22

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08349

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KASTENHUBER, Walter [DE/DE]; Pulversheimer Str. 56, 68229 Mannheim (DE). KRÖNER, Hubertus [DE/DE]; In der Achen 36, 67435 Neustadt (DE). FUNKHAUSER, Steffen [DE/DE]; Konrad-Adenauer-Allee 56, 68519 Viernheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2000 (25.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: ISENBRUCK, Günter; Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, Theodor-Heuss-Anlage 12, 68165 Mannheim (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 40 399.6 25. August 1999 (25.08.1999) DE

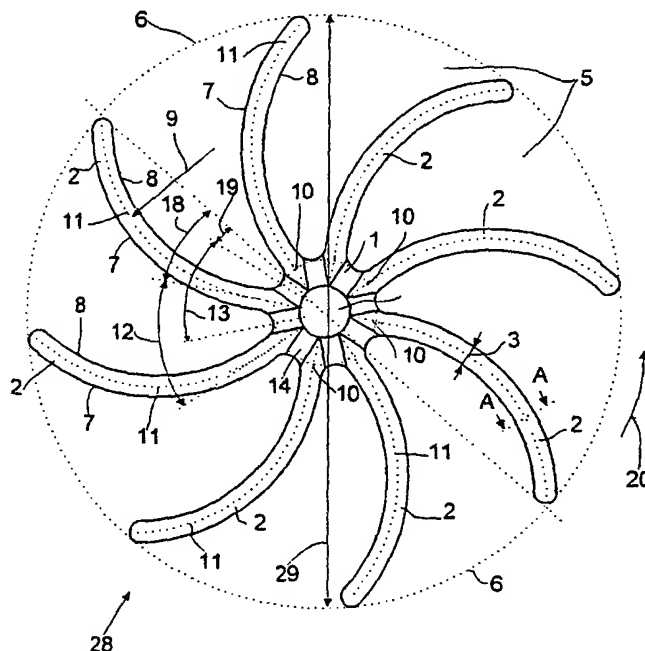
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR TRANSPORTING POLYMER DISPERSIONS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON POLYMERDISPERSIONEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for transporting polymer dispersions. Said device can be driven by a drive system and is configured in the form of an impeller (28). Said impeller can be surrounded by a housing or project freely into the polymer dispersion contained in a reactor vessel. A number of blades (2) are arranged in the area of the hub (1) of the impeller (28) in such a way that the polymer dispersion flows evenly through the pump chambers (5, 25) on the front side (7) and the rear side (8) of the impeller (28).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Fördern von Polymerdispersionen, wobei die Vorrichtung durch einen Antrieb antreibbar und als Laufrad (28) ausgebildet ist. Dieses kann sowohl von einem Gehäuse umgeben sein als auch frei in die in einem Reaktorbehälter enthaltene Polymerdispersion hineinragen. Im Bereich der Nabe (1) des Laufrades (28) ist eine Anzahl von Flügeln (2) derart aufgenommen, dass Pumpräume (5, 25) auf der Vorderseite (7) und der Rückseite (8) des

5

Vorrichtung zum Fördern von Polymerdispersionen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Fördern von
10 Polymerdispersionen, wie beispielsweise in einem Rührkesselreaktor
herzustellender scherempfindlicher Polymerdispersionen.

Zur Vermeidung der Aufheizung von Reaktoren, wie beispielsweise
Rührkesselreaktoren, in denen Polymerdispersionen hergestellt werden, sind
15 diesen außenliegende Wärmetauscher zugeordnet. Diesen wird die
Polymerdispersion zugeführt, um die anfallende Reaktionswärme abzuführen.
Dazu wird das Reaktionsgemisch – die im Entstehen begriffene
Polymerdispersion – aus dem Reaktor mit konstantem Massenstrom durch den
Wärmetauscher gepumpt. Nach Entziehung der Reaktionswärme wird das
20 Reaktionsgemisch in den Rührkesselreaktor zurückgeführt.

Die herzustellenden Polymerdispersionen können sehr scherempfindlich sein und
während des Herstellprozesses ihre Viskosität in weiten Bereichen verändern. Die
Polymerdispersionen können zur Koagulatbildung neigen und eine schaumartige
25 Produktkonsistenz annehmen, wodurch spezielle Anforderungen an die das
Reaktionsgemisch umwälzende Pumpe zu stellen sind. Die Pumpe sollte
möglichst scherungsarm fördern, so daß Koagulatbildung unterbleibt, ferner sollte

- 2 -

die Pumpe unempfindlich gegen Gasanteile im zu fördernden Produkt sein. Ferner sollte die Pumpe unempfindlich gegen ein gewisses Maß an Belagbildung sein.

Bei der Förderung von Polymerdispersionen, wie sie unter den Bezeichnungen
5 Acronal 2010 B, 311 S und Diofan 290 D bekannt sind, sind bisher Pumpen
eingesetzt worden, deren Laufräder nach Polymerisierungsbeginn zum Blockieren
neigten. Dies wurde durch Polymerisatbildung in schlecht durchströmten
~~Laufradbereichen verursacht, wo sich beispielsweise an Versteifungs- und~~
Verstärkungsrippen Ablagerungen gebildet haben, die dann binnen kürzester Zeit
10 zum Ausfall der Pumpen führten. Bei bisher verwendeten Konfigurationen war
unerheblich, ob die Laufräder von einem Spiralgehäuse umschlossen sind oder ob
sie frei aus dem Pumpraum hervorragen.

Ausgehend vom skizzierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe
15 zugrunde, das Anhaften von Polymerdispersionen an diese fördernden
Vorrichtungen weitestgehend zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung
zum Fördern von Polymerdispersionen, wobei die Vorrichtung durch einen
20 Antrieb antreibbar ist und die Laufräder der Vorrichtung von einem Gehäuse
umgeben sein können, im Bereich der Nabe der Laufräder eine Anzahl von
Flügeln frei aufgenommen ist derart, daß die Pumpräume auf der Vorderseite und
der Rückseite des Laufrades gleichmäßig durchströmt werden.

25 Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß für dünnviskose, hochviskose und
zähflüssige Polymerdispersionen keine Toträume an den Laufrädern mehr
bestehen, an denen sich die Dispersionbestandteile schichtenförmig
übereinander anlagern können. Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann in den

- 3 -

Pumpräumen beidseits der gekrümmten Flügel eine Relativgeschwindigkeit zwischen Medium und Flügel beibehalten werden, so daß allzeit während des Aufenthalt des Mediums im Pumpraum eine Relativbewegung zwischen diesem und den angrenzenden Flügeln sowie der Flügelradnabe gewährleistet ist.

5

In weiterer Ausgestaltung des der Erfindung zugrundeliegenden Gedankens liegt der Eintrittswinkel für das Medium in die Pumpräume oder die Flügelradtaschen des Flügelrades zwischen 30° und 120°, vorzugsweise 90° an der Eintrittsnabe. Dadurch ist ein gleichmäßiges Einströmen des Mediums, wie beispielsweise einer

10 scherempfindlichen Polymerdispersion, gewährleistet. An der Nabe des Flügelrads können zwischen sechs und zwölf einzelne Flügel aufgenommen sein, wobei die Anzahl der Flügel vom Gesamtdurchmesser des Flügelrads, der Zähflüssigkeit der zu fördernden scherempfindlichen Produkte sowie der Drehzahl des Antriebs abhängig ist. Aus Gründen eines optimalen

15 Wirkungsgrades des erfindungsgemäßen Flügelrades sind am Umfang der Nabe acht Flügel aufgenommen.

Zur Reduzierung der auftretenden Scherung, sowie zur Vermeidung von Belagbildung und um eine verbesserte Reinigung des Flügelrads zu ermöglichen,

20 kann das gesamte Laufrad vorzugsweise mit einer leitfähigen PFA-Beschichtung versehen sein.

Die die Pumpräume des Flügelrads begrenzenden Flügel weisen an ihrer Vorderseite, der Druckseite und an ihrer Rückseite, der Saugseite, den gleichen

25 Krümmungsverlauf auf. So können Vorder- und Rückseite den gleichen Krümmungsradius aufweisen, wobei die Kanten sämtlicher Flügel gut gerundet ausgebildet sind, um die Strömungsbewegung der scherempfindlichen Polymerdispersionen um die einzelnen Flügel herum und im Bereich der Wellennabe nicht zu behindern.

- 4 -

In einer Ausführungsvariante können die Krümmung der Mittellinien der einzelnen Flügel zwischen dem Zentrum der Nabe und der äußeren Hüllkurve ein Kreissegment beschreiben, was eine leichtere Fertigung der Flügelgeometrie
5 zuläßt. Die Querschnittsfläche der einzelnen mit der Nabe des Flügelrads verbundenen Flügel ist so bemessen, daß die den Pumpraum begrenzenden Flächen auf der Druck- und Saugseite der Flügel breiter sind als die Materialstärke der Flügel. Aus Festigkeitsgründen darf die Materialstärke einen bestimmten Wert nicht unterschreiten, wobei die Auslegung des Flügelrads in
10 Bezug auf die mechanische Festigkeit auch die Drehzahl berücksichtigen muß sowie die mit dem erfindungsgemäßen Flügelrad zu fördernden Medien.

Wird ein erfindungsgemäßes Flügelrad mittig in einem es umgebenden Spiralgehäuse angeordnet, so lassen sich vorteilhaft die gewünschten
15 Fördermengen bereits bei relativ geringen Antriebsdrehzahlen realisieren, wobei die auftretende Materialbeanspruchung verglichen zu bei höheren Drehzahlen auftretenden Beanspruchungen relativ gering sind, was die Standzeit des Flügelrads beträchtlich erhöht.

20 Das erfindungsgemäße Flügelrad erlaubt ein die Koagulation scherempfindlicher Polymerdispersionen vermeidendes Fördern aus einem Rührkesselreaktor in einen Wärmetauscher zur Entziehung der exothermen Reaktionswärme und kann besonders vorteilhaft in der zugehörigen Umwälzanlage vorgesehen werden. Das Flügelrad an sich kann sowohl frei in den Pumpraum hineinragen, als auch von
25 einem Gehäuse umschlossen sein, je nach vorgesehenem Anwendungsfall.

- 5 -

Anhand der Zeichnung sei die Erfindung nachstehend detaillierter erläutert.

Es zeigt:

5 Figur 1 die Draufsicht auf ein Flügelrad größeren Durchmessers,

Figur 2 einen Schnitt durch die Wellennabe des Flügelrades gemäß Figur 1,

10 Figur 3 die Ansicht der Antriebsseite eines Flügelrads mit geringerem
Durchmesser,

Figur 4 den Schnitt durch das Flügelrad gemäß Figur 3 und

Figur 5 die Draufsicht auf das Flügelrad gemäß Figur 3.

15

In der Darstellung gemäß Figur 1 die Draufsicht auf ein Flügelrad größeren Durchmessers wiedergegeben.

Das Flügelrad 28 wird an seiner Wellennabe 1 auf eine Antriebswelle eines
20 Antriebs befestigt und weist eine Anzahl von Flügeln 2 auf, die allesamt an der
Nabe 1 befestigt sind. Die einzelnen Flügel 2 sind von einer größeren
Flügelbreite 4 verglichen zu ihrer Materialstärke 3 und weisen ein im
wesentlichen rechteckiges Querschnittsprofil auf. Zwischen den einzelnen
Flügeln 2 sind Pumpräume 5 ausgebildet, die von je einer Flügelvorderseite 7 und
25 je einer Flügelrückseite 8 begrenzt werden. Die Flügelvorderseite 7 stellt die
Druckseite, die Flügelrückseite 8 hingegen die Saugseite des Laufkanals am

- 6 -

Flügelrad 28 dar. Die einzelnen Flügel 2 sind in einer Flügelkrümmung 9 ausgebildet, die sich ausgehend von der jeweiligen Flügelwurzel 10 entlang der Mittellinie 11 der Flügel 2 bis zur Hüllkurve 6 erstreckt, die die Enden sämtlicher Flügel 2 des Flügelrades 28 umschließt.

5

Bezogen auf die Tangenten an die Mittellinien 11 im Bereich der Flügelwurzeln 10 der Flügel 2 sind die einzelnen Flügel 2 um den Teilungswinkel 12 zueinander angeordnet. Die zwischen zwei Flügelwurzeln 10 ausgebildeten Freiräume 14 sind um den Teilungswinkel 13 zueinander versetzt angeordnet, wobei – bei acht Flügeln 2 am Flügelrad 28 – sowohl der Teilungswinkel 12 für die Flügel 2 45° als auch der Teilungswinkel 13 für die Freiräume 14 45° betragen. Die Flügel 2 können beispielsweise zwischen der Hüllkurve 6 und dem Zentrum der Nabe 1 mit ihrer Mittellinie 11 ein Kreissegment beschreiben, wie in Figur 1 angedeutet ist. Diese Flügelgeometrie kann fertigungstechnisch günstig hergestellt werden.

10

15

Die Flügel 2 weisen je eine Vorderseite 7 als auch eine Rückseite 8 auf, wobei die Vorderseite 7 und die Rückseite 8 identische Krümmungsverläufe haben. Durch die freie Anordnung der Flügel 2 um die Nabe 1 treten keine Toträume in den Pumpräumen auf, so daß eine Relativbewegung zwischen der Polymerdispersion und dem Flügelrad 28 allzeit gewährleistet ist. Da jederzeit und an jedem Ort während der Durchströmung der Pumpräume 5 Relativbewegungen zwischen Medium und Kontaktflächen am Flügelrad 28 auftreten, vermögen sich lediglich minimale Beläge von durchpolymerisiertem Material am Flügelrad 28 und am es umgebenden Gehäuse auszubilden.

20

25

Durch die Drehrichtung 20 des Flügelrades 28 bildet sich an der Vorderseite 7 der Flügel 2 die jeweilige Druckseite des Laufkanals aus, während an der Rückseite 8 der Flügel 2 sich die Saugseite ausbildet, in welche neues zu förderndes Medium

- 7 -

nachströmt. Die Flügel 2 sind im Bereich ihrer Kanten jeweils gut gerundet ausgeführt, so daß sich eine möglichst scherarme Umströmung der einzelnen Flügel 2 am Flügelrad 28 einstellt. Länge und Krümmungsverlauf der einzelnen Flügel 2 bestimmen den Durchmesser 29 des Flügelrads 28, wobei die Länge der
5 Flügel 2 so dimensioniert ist, daß diese auch in ihren der Hüllkurve 6 nahen Endbereichen ausreichende Festigkeitseigenschaften aufweisen.

Figur 2 zeigt den Schnitt durch ein Flügelrad 28, wobei der Schnitt durch die Wellennabe 1 gelegt ist. Dort ist an einem Sackloch 15 ein Gewinde 16
10 vorgesehen. Das Gewinde 16 ist so beschaffen, daß der Drehsinn des Gewindes 16 entgegen der Drehrichtung des Flügelrads 28 gerichtet ist, sich das Flügelrad 28 während seiner Rotation in Drehrichtung 20 während des Betriebs nicht zu lösen vermag, sondern sich ständig nachzieht. Aus der Ansicht gemäß Figur 2 geht zudem die Flügelwurzel 10 hervor, an der die Flügel 2 mit der
15 Nabe 1 verbunden sind, an der sich auf der Antriebsseite der Nabe 1 der Nabenfortsatz 17 erstreckt. Im Bereich der Flügelwurzel 10 sind Anschrägungen von etwa 45° vorgesehen, um zu vermeiden, daß bei scherempfindlichen Materialien dort Anlagerungen an der Flügelwurzel 10 des Flügelrads 28 auftreten.

20

Figur 3 zeigt ein Flügelrad 28, das mit einem geringeren Durchmesser 29 ausgeführt ist, gleichwohl an der Nabe 1 acht Flügel 2 aufnimmt, die aber im Vergleich zur Konfiguration gemäß der Figur 1 stärker gekrümmt sind.

25 Die Enden der Flügel 2 liegen innerhalb der Hüllkurve 6, ihre jeweilige Mittellinie 11 ist mit einem Krümmungsradius 21 ausgeführt, der kleiner als der in Figur 1 dargestellte Krümmungsradius 9 ist. Die Vorderseite 7, die Druckseite, sowie die Rückseite 8, die Saugseite sind mit identischem Krümmungsverlauf ausgeführt und bilden zwischen sich die jeweiligen Pumpräume 5 aus. An den

- 8 -

Enden der Flügel 2 liegt zwischen der Tangente 22 an die Hüllkurve 6 und der Tangente 24 an die Mittellinie 11 des Flügels 2 der Austrittswinkel 23, unter dem die scherempfindliche Polymerdispersion aus dem jeweiligen Pumpraum 5 austritt. Der Teilungswinkel 12, unter dem die Flügel 2 am Umfang der Nabe 1
5 angeordnet sind, beträgt auch im in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel 45° . Mit dem Winkelversatz 18 ist der sich zwischen der die Hüllkurve 6 schneidenden Senkrechten vom Ende des Flügels 2 durch das Zentrum der Nabe 1 und der Rückseite 8 des Flügels 2 erstreckende Abstand markiert. Die Materialstärke 3 der Flügel 2 ist auch in der in Figur 3 gezeigten Konfiguration kleiner als die
10 Flügelbreite 4 der Flügel, was den Pumpenwirkungsgrad erhöht.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch die Wellennabe 1 des Flügelrades 28 gemäß Figur 3. Die analog zu Figur 1 gut gerundet ausgeführten Kanten der Flügel 2 ermöglichen ein Umströmen der Flügel 2 durch das zu fördernde Medium, ohne
15 daß es im Kontaktbereich durch Ausbildung von Toträumen zu Ablagerungen und Schichtaufbau von durchpolymerisiertem Material kommt. Auch hier ist im Nabenfortsatz 17 ein Sackloch 15 ausgeführt, in dem ein Gewinde 16 vorgesehen ist. Analog zur oben bereits beschriebenen Konfiguration, erfolgt hier die Verbindung zwischen Antriebswelle des Antriebsmotors oder -getriebes und dem
20 Flügelrad 28.

Figur 5 zeigt die Draufsicht auf das Flügelrad 28 gemäß Figur 3, das in Drehrichtung 20 rotiert.

25 Die Pumpräume 5 oder Flügelradtaschen 25 werden von den gekrümmten Vorderseiten 7, den Druckseiten und den gekrümmt verlaufenden Rückseiten 8, den Saugseiten der Flügel 2 begrenzt. Im Bereich der Flügelwurzel 10 (vergl. Figur 2, 4) sind die Flügel 2 mit Anschrägungen versehen, die unter einem Winkel von etwa 45° verlaufen, um ein möglichst gleichmäßiges Umströmen des

- 9 -

Nabenbereiches des Flügelrades 28 zu erzielen. Oberhalb der Freiräume 14, die zwischen den Flügelwurzeln 10 der einzelnen Flügel 2 vorgesehen sind, sind Krümmungsradien 27 ausgebildet, die mittig zur Weite 26 des Freiraums 14 liegen. Durch die aneinander angrenzenden Freiräume 14 entsteht im
5 Nabenbereich ein sternförmiger Strömungsbereich, der ein Durchströmen der scherempfindlichen Polymerdispersion ermöglicht, ohne daß es zum Aufbau koagulierten Polymermaterials kommt.

Das Flügelrad 28 kann aus Metall gefertigt sein, wobei auf ein Entgraten der
10 Kontaktbereiche der einzelnen Flügel 2 besonders zu achten ist. Neben der Fertigung aus einem Stück, können die einzelnen Flügel 2 im Bereich der Nabe 1 auch auf deren Außenumfang etwa mittels eines thermischen Fügeverfahrens befestigt werden, bevor eine Beschichtung der äußeren Oberflächen mit einem leitfähigen Material, wie beispielsweise PFA erfolgt.

- 10 -

Bezugszeichenliste

	1	Wellennabe
	2	Flügel
5	3	Flügelstärke
	4	Flügelbreite
<hr/>		
	5	Pumpraum
	6	Einhüllkurve
	7	Flügelvorderseite
10	8	Flügelrückseite
	9	Flügelkrümmung
	10	Flügelwurzel
	11	Flügelmittellinie
	12	Teilungswinkel Flügel
15	13	Teilungswinkel Freiräume
	14	Freiraum
	15	Sackloch
	16	Gewinde
	17	Nabenfortsatz
20	18	Winkelversatz Flügel
	19	Winkelversatz Freiraum
	20	Drehrichtung
	21	Krümmungsradius
	22	Tangente an Hüllkurve

- 11 -

	23	Austrittswinkel
	24	Tangente
	25	Flügelradtasche
	26	Freiraumweite
5	27	Krümmungsradius Freiraum
	28	Flügelrad
	29	Flügelraddurchmesser

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zum Fördern von Polymerdispersionen, wobei die Vorrichtung durch einen Antrieb angetrieben werden kann, insbesondere Laufräder (28) umfaßt, wobei diese sowohl von einem Gehäuse umgeben als auch frei in ein Medium hineinragen können und im Bereich der Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der
- 10 Wellennabe (1) eines Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.
- 15 2. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittswinkel (23) aus den Flügelrad (28) zwischen 30° und 120° liegt.
3. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittswinkel (23) vorzugsweise 90° beträgt.
- 20 4. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Flügelrad (28) mit einer leitfähigen PFA-Beschichtung versehen ist.
- 25 5. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Pumpräume (5, 25) begrenzenden Flügel (2) an Vorder- und Rückseite (7, 8) den gleichen Krümmungsverlauf aufweisen.

- 13 -

6. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (2) an Vorder- und Rückseite (7, 8) den gleichen Krümmungsradius (9, 21) aufweisen.
- 5
7. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinie (11) der Flügel (2) am Flügelrad (28) zwischen Hüllkurve (6) und Zentrum der Nabe (1) ein Kreissegment beschreiben.
-
- 10 8. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Flügel (2) des Flügelrades (28) gerundet ausgeführt sind.
9. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Flügelbreite (4) zur Flügelstärke (3) >1 ist.
- 15
10. Vorrichtung zum Fördern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllkurve (6) des Flügelrades (28) von einem Spiralgehäuse umgeben ist.
- 20 11. Flügelrad zur Förderung von Polymerdispersionen, wobei dieses durch einen Antrieb angetrieben ist und im Bereich der Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Nabe (1) des Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.
- 25

- 14 -

12. Flügelrad zur Förderung von Medien, wobei dieses durch einen Antrieb angetrieben werden kann und im Bereich der Nabe (1) eine Anzahl von Flügeln (2) aufgenommen ist, insbesondere Laufräder (28), wobei diese sowohl von einem Gehäuse umgeben sein können als auch frei in das Medium hineinragen können, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Nabe (1) eines Flügelrades (28) eine Anzahl einzelner Flügel (2) frei aufgenommen ist, so daß Pumpräume (5, 25) auf Vorderseite (7) und Rückseite (8) der Flügel (2) des Flügelrades (28) gleichmäßig durchströmt sind.
-
- 10 13. Verfahren zur Herstellung von Polymerdispersionen, insbesondere scherempfindlicher Polymerdispersionen in einem Reaktor mit außenliegendem Wärmetauscher, mit einer Fördereinrichtung, die ein Fördermittel (28) aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerdispersion durch Pumpräume (5, 25) eines Flügelrades (28) strömt, deren Druck- und Saugseiten (7, 8) von gleicher Geometrie sind.
- 15

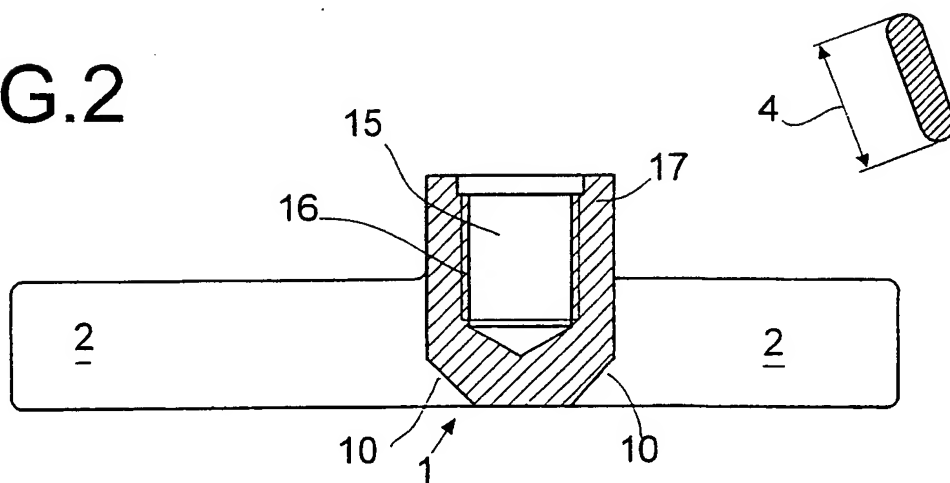


FIG.3

2/3

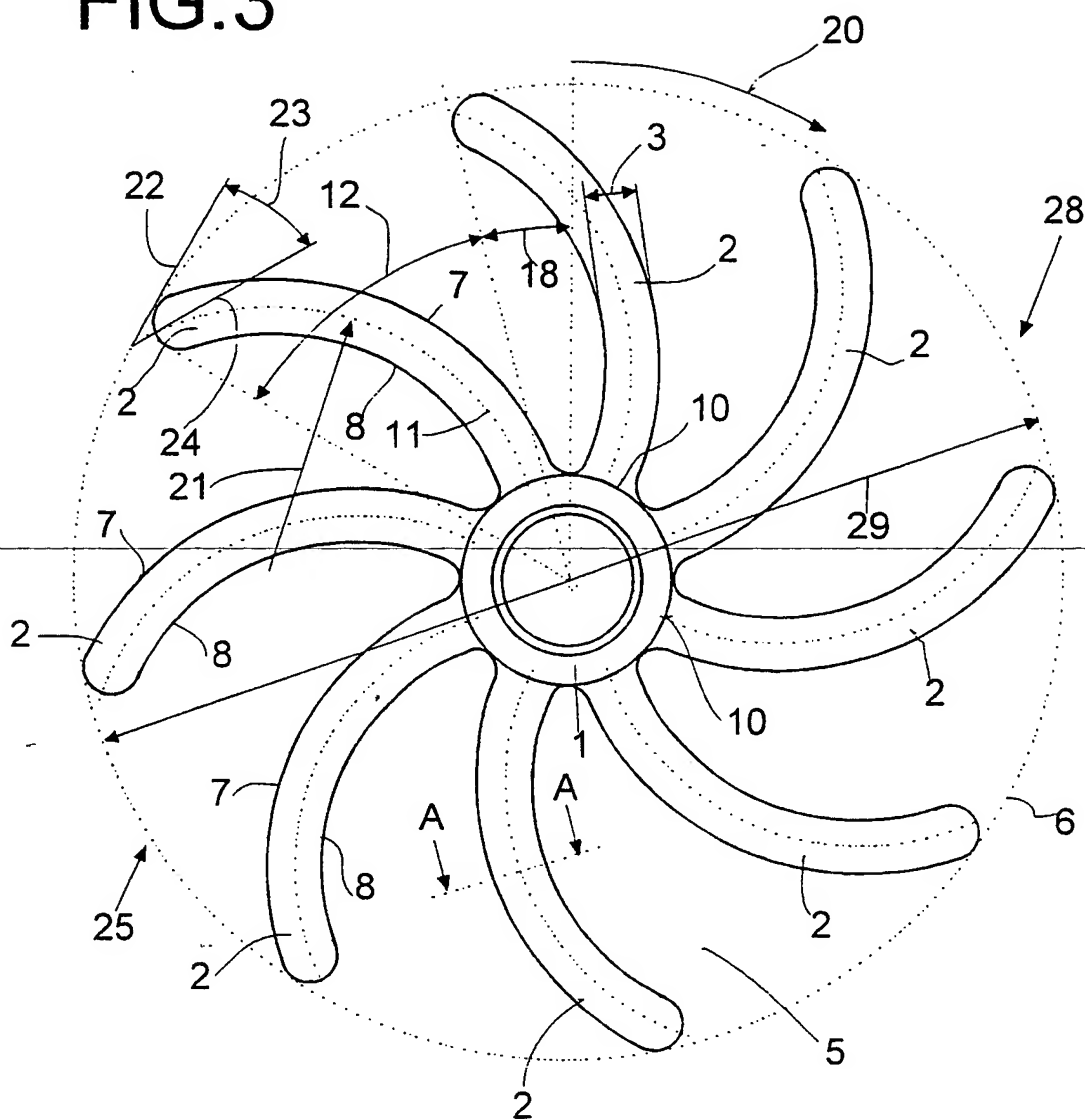


FIG.4

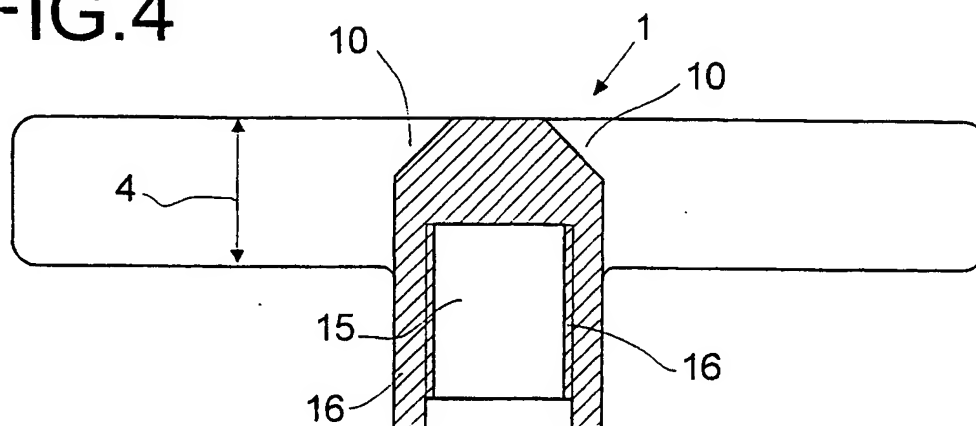
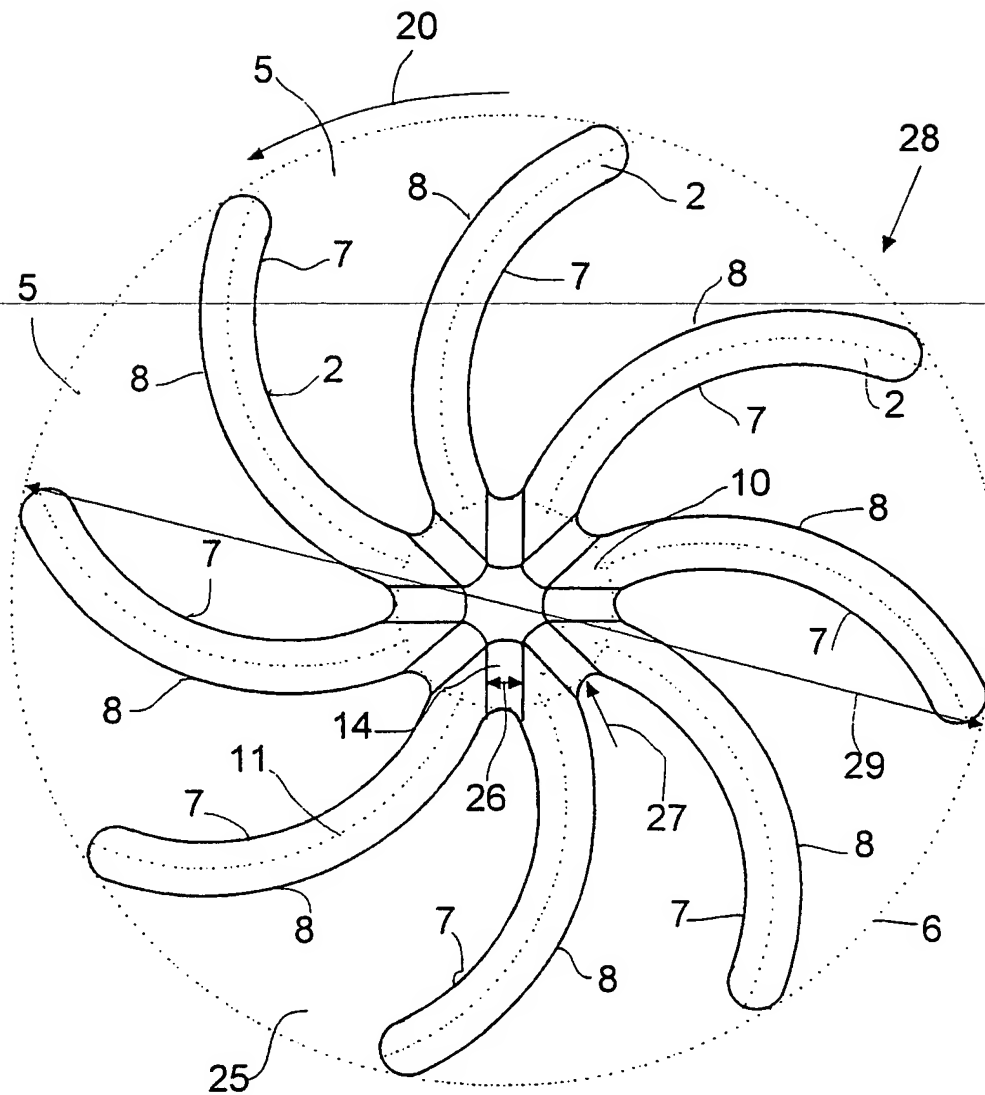


FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 00/08349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04D29/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 322 070 A (GLASS K.E.) 30 May 1967 (1967-05-30)	1-3, 5-7, 9-12
Y	column 1, line 15 - column 2, line 45; figures 1, 2	4
Y	US 4 722 664 A (WISSMAN JACK L) 2 February 1988 (1988-02-02) the whole document column 5, line 58 - line 68; figure 1	4
X	US 2 117 011 A (PRATT W.E.) 10 May 1938 (1938-05-10) the whole document	1-3, 5-7, 9-12
X	US 2 671 408 A (KREITCHMAN) 9 March 1954 (1954-03-09) figure 1	1, 8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2000

Date of mailing of the international search

27/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

Authorized officer

Ingebrecht P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No

PCT/EP 00/08349

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 560 430 A (MEYER ERNST ET AL) 2 February 1971 (1971-02-02) the whole document -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/08349

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3322070	A	30-05-1967	NONE	
US 4722664	A	02-02-1988	NONE	
US 2117011	A	10-05-1938	NONE	
US 2671408	A	09-03-1954	NONE	
US 3560430	A	02-02-1971	AT 312151 B	15-11-1973
			CH 495400 A	31-08-1970
			CS 158629 B	25-11-1974
			ES 359344 A	16-08-1970
			ES 374490 A	01-01-1972
			FR 1592346 A	11-05-1970
			GB 1211599 A	11-11-1970
			SU 362540 A	13-12-1972
			US 3704863 A	05-12-1972

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 00/08349

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04D29/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 322 070 A (GLASS K.E.) 30. Mai 1967 (1967-05-30)	1-3,5-7, 9-12
Y	Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 2, Zeile 45; Abbildungen 1,2	4
Y	US 4 722 664 A (WISSMAN JACK L.) 2. Februar 1988 (1988-02-02) das ganze Dokument Spalte 5, Zeile 58 - Zeile 68; Abbildung 1	4
X	US 2 117 011 A (PRATT W.E.) 10. Mai 1938 (1938-05-10) das ganze Dokument	1-3,5-7, 9-12
X	US 2 671 408 A (KREITCHMAN) 9. März 1954 (1954-03-09) Abbildung 1	1,8

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040 Tx 31.651 eng nl

Bevollmächtigter Bediensteter

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08349

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 560 430 A (MEYER ERNST ET AL) 2. Februar 1971 (1971-02-02) das ganze Dokument -----	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 00/08349

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3322070	A	30-05-1967	KEINE		
US 4722664	A	02-02-1988	KEINE		
US 2117011	A	10-05-1938	KEINE		
US 2671408	A	09-03-1954	KEINE		
US 3560430	A	02-02-1971	AT	312151 B	15-11-1973
			CH	495400 A	31-08-1970
			CS	158629 B	25-11-1974
			ES	359344 A	16-08-1970
			ES	374490 A	01-01-1972
			FR	1592346 A	11-05-1970
			GB	1211599 A	11-11-1970
			SU	362540 A	13-12-1972
			US	3704863 A	05-12-1972